



AUSLEGESCHRIFT

1 276 764

Int. Cl.:

H 01 p

H 03 h

Deutsche Kl.: 21 a4 - 74

Nummer: 1 276 764

Aktenzeichen: P 12 76 764.5-35 (D 47052)

Anmeldetag: 15. April 1965

Auslegetag: 5. September 1968

1

Die Erfindung betrifft einen Hochfrequenzverteiler, der es gestattet, hochfrequente Energie gleichmäßig auf drei, fünf oder mehr Verbraucher zu verteilen.

Hochfrequenzverteiler bestehen aus einem Verteilerkopf und einem Transformator. Während im Verteilerkopf die Parallelschaltung der einzelnen Verbraucher erfolgt, sorgt der Transformator für die Anpassung der parallelgeschalteten Verbraucher an den Wellenwiderstand des Speisekabels.

Um zwei koaxiale Verbraucher (z. B. Antennen) gleichen Eingangswiderstandes parallel zu schalten und dabei gleichzeitig an den Wellenwiderstand des Speisekabels anzupassen, benötigt man einen Zweifachverteiler. Dieser besteht aus einer Leitungsverzweigung, an die die beiden Verbraucher angeschlossen sind, sowie aus einem Transformator, der die Anpassung herstellt.

Im Meter- und Dezimeterwellenbereich sind Zweifachverteiler bekannt, die vollständig aus koaxialen Leitungsstücken aufgebaut sind. Der Transformator besteht dabei entweder aus einer kompensierten $\lambda/4$ -Leitung geeigneten Wellenwiderstandes oder aus einer inhomogenen Koaxialleitung, bei der sich der Durchmesser des Innenleiters stetig oder stufenförmig ändert. Derartige Verteiler aus koaxialen Leitungsstücken haben den Nachteil, daß zu ihrer Herstellung sehr genaue und deshalb teure Dreharbeiten erforderlich sind. Besonders bei der Herstellung des Transformators müssen sehr enge Fertigungstoleranzen eingehalten werden, um gute Anpassungswerte zu erreichen.

Es sind auch aus Streifenleitungen mit senkrecht dazu aufgesetzten koaxialen Anschlüssen bestehende Verteiler bekannt, bei denen Dreharbeiten weitgehend entfallen. Der Nachteil dieser Verteiler besteht darin, daß durch die Verwendung eines Dielektrikums Verluste auftreten und daß nur geringe Leistungen übertragen werden können. Man benötigt außerdem ein Dielektrikum mit äußerst konstanter Dielektrizitätskonstante, um die Reflexionen klein zu halten.

Die in den Verteiler eingespeiste Leistung wird gleichmäßig auf die einzelnen Verbraucher verteilt, und die Ausgangsspannungen sind gleichphasig. Amplituden- und Phasengleichheit der Ausgangsspannungen ist meist dann erforderlich, wenn als Verbraucher Antennen in Frage kommen, die zu Gruppen zusammengeschaltet werden sollen. Der Nachteil des zuletzt geschilderten Verteilers besteht in seiner Beschränkung auf zwei bzw. vier Verbraucher.

Hochfrequenzverteiler

Anmelder:

Deutsches Post Rundfunk- und
Fernsehtechnisches Zentralamt,
Berlin-Adlershof, Agastraße

Als Erfinder benannt:

Dipl.-Ing. Dieter Nowatzky, Berlin

2

Die Erfindung bezweckt, einen Verteiler mit drei, fünf oder mehr Ausgängen zu schaffen, und hat sich die Aufgabe gestellt, daß dabei die einzelnen Ausgangsleistungen sowie die Phasenwinkel der Ausgangsspannungen untereinander gleich sind und daß eine breitbandige Anpassung an den Wellenwiderstand des Speisekabels vorhanden ist.

Die Aufgabe wird durch einen Hochfrequenzverteiler, bestehend aus einer als Transformator wirkenden Dreiplattenleitung, die an einem Ende mit einem koaxialen Anschluß versehen ist und am anderen Ende in den Verteilerkopf übergeht, dadurch gelöst, daß erfindungsgemäß der Verteilerkopf aus drei, fünf oder mehr koaxialen Anschlüssen besteht, die senkrecht zu den beiden Außenleiterplatten nach beiden Seiten hin reflexionsarm mit dieser verbunden sind, und daß nicht alle elektrischen Längen der am Verteilerkopf befindlichen koaxialen Anschlüsse gleich sind und/oder daß nicht alle der am Verteilerkopf befindlichen koaxialen Anschlüsse in einer quer zur Dreiplattenleitung verlaufenden Ebene liegen.

Der Verteilerkopf besitzt eine ungerade Anzahl von koaxialen Anschlüssen, die so angeordnet sind, daß sich die Zahl der auf den beiden Außenleiterplatten der Dreiplattenleitung befindlichen Anschlüsse um den Wert Eins unterscheidet. Er kann aber auch eine gerade Anzahl von koaxialen Anschlüssen aufweisen, die dann so angeordnet sind, daß sich auf den beiden Außenleiterplatten der Dreiplattenleitung gleich viele und gleich angeordnete Anschlüsse befinden.

Ferner ist der Innenleiter der Dreiplattenleitung stetig oder stufenweise zum Verteilerkopf hin verbreitert. Die Dreiplattenleitung selbst kann nach Art einer gedruckten Schaltung hergestellt sein.

Ferner ist es möglich, den Verteiler insgesamt mit anderen Bauteilen zu einer Baueinheit zu verbinden, wie dies z. B. mit Antennen üblich ist.

Es hat sich gezeigt, daß zwar die Amplituden der Ausgangsspannungen bis auf wenige Prozent einander gleich sind, daß sie aber zum Teil unterschiedliche Phasenwinkel aufweisen, wenn sich — wie allgemein üblich — die einzelnen Ausgänge in einer Ebene quer zur Achse der Dreiplattenleitung befinden. Die Phasenunterschiede können durch zum Teil elektrisch unterschiedlich lange koaxiale Anschlüsse breitbandig kompensiert werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß die einzelnen Ausgänge geeignet so angeordnet werden, daß sie sich nicht mehr in einer Ebene befinden. Beide Maßnahmen können auch miteinander kombiniert werden.

Messungen haben außerdem gezeigt, daß man den Transformator auch bei unsymmetrischer Stromverteilung in der Dreiplattenleitung — hervorgerufen durch eine ungerade Zahl von Ausgängen — so ausbilden kann, daß sich über relativ breite Frequenzbereiche eine gute Anpassung an den Wellenwiderstand des Speisekabels ergibt.

Der Innenleiter der Dreiplattenleitung wird zur Erreichung einer großen Bandbreite in bekannter Weise so ausgebildet, daß eine stetige oder stufenförmige Verbreiterung zum Verteilerkopf hin erfolgt. Die Dreiplattenleitung kann bei kleinen Leistungen auch als gedruckte Schaltung (in der internationalen Literatur als »High-Q-Triplate« bezeichnet) ausgebildet sein.

Der durch die Erfindung erzielte Fortschritt ist neben einer Vereinfachung des Aufbaus und der Herstellung vor allem darin zu sehen, daß es nun möglich ist, z. B. Drei-, Fünf- und auch Mehrfachverteiler nach Art eines Baukastensystems aufzubauen. Um gleichphasige Ausgangsspannungen, z. B. beim Dreifachverteiler, zu erzielen, ist noch erforderlich, den einzelnen Anschluß, der den beiden übrigen gegenüberliegt, elektrisch etwas länger auszubilden.

Die Erfindung soll im folgenden an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden; in der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Dreifachverteiler, bei dem die obere Außenleiterplatte entfernt ist,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie A-A,

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Fünffachverteiler, bei dem die obere Außenleiterplatte entfernt ist,

Fig. 4 einen Schnitt längs der Linie B-B.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Dreifachverteiler besteht aus dem koaxialen Eingang 1, dem aus den beiden Außenleiterplatten 2 und dem abgestuften Innenleiter 3 bestehenden Transformator sowie aus dem Verteilerkopf mit den drei koaxialen Ausgängen 4 und 4'. Der Anschluß 4' ist etwas länger als die beiden gleich langen Anschlüsse 4, um die Gleichphasigkeit der drei amplitudengleichen Ausgangsspannungen zu erreichen. Zweckmäßigerweise wird man die Dreiplattenleitung so dimensionieren, daß die Innenleiterbreite im Verteilerkopf etwa gleich dem Abstand der beiden äußeren Ausgänge ist.

In Fig. 3 und 4 ist schematisch ein Fünffachverteiler dargestellt. 1 ist wiederum der koaxiale Eingang, 2 sind die Außenleiterplatten des Transformators, 3 ist der abgestufte Innenleiter und 4 sind die fünf koaxialen Ausgänge. Um gleichphasige Ausgangsspannungen zu erreichen, liegen die einzelnen

Ausgänge im Gegensatz zum vorigen Ausführungsbeispiel nicht mehr in einer Ebene. Sie sind so verschoben, daß die elektrischen Längen zwischen dem Verteilereingang und den fünf Ausgängen für alle Ausgänge gleich sind. Um einen möglichst reflexionsarmen Übergang zwischen den Ausgängen und der Dreiplattenleitung zu erreichen, lassen sich in an sich bekannter Weise beliebige Kompensationsmaßnahmen ergreifen. In Fig. 4 sind z. B. die Bohrungen in den Außenleiterplatten kleiner als der Innendurchmesser des Außenleiters der zugehörigen koaxialen Ausgänge. Es können aber auch Schrauben, Stifte oder sonstwie erzeugte Blindwiderstände an für eine Kompensation geeigneten Stellen angebracht werden.

Patentansprüche:

1. Hochfrequenzverteiler, bestehend aus einer als Transformator wirkenden Dreiplattenleitung, die an einem Ende mit einem koaxialen Anschluß versehen ist und am anderen Ende in den Verteilerkopf übergeht, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerkopf aus drei, fünf oder mehr koaxialen Anschlüssen besteht, die senkrecht zu den beiden Außenleiterplatten der Dreiplattenleitung nach beiden Seiten hin reflexionsarm mit dieser verbunden sind, und daß nicht alle elektrischen Längen der am Verteilerkopf befindlichen koaxialen Anschlüsse gleich sind und/oder daß nicht alle der am Verteilerkopf befindlichen koaxialen Anschlüsse in einer quer zur Dreiplattenleitung verlaufenden Ebene liegen.

2. Hochfrequenzverteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerkopf eine ungerade Zahl von koaxialen Anschlüssen besitzt, die so angeordnet sind, daß sich die Zahl der auf den beiden Außenleiterplatten der Dreiplattenleitung befindlichen Anschlüsse um den Wert Eins unterscheidet.

3. Hochfrequenzverteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerkopf eine gerade Zahl von koaxialen Anschlüssen besitzt, die so angeordnet sind, daß sich auf den beiden Außenleiterplatten der Dreiplattenleitung gleich viele und gleich angeordnete Anschlüsse befinden.

4. Hochfrequenzverteiler nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenleiter der Dreiplattenleitung stetig oder stufenweise zum Verteilerkopf hin verbreitert ist.

5. Hochfrequenzverteiler nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreiplattenleitung nach Art einer gedruckten Schaltung hergestellt ist.

6. Hochfrequenzverteiler nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er mit anderen Bauteilen, wie z. B. Antennen, zu einer Baueinheit verbunden ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

»IRE Transactions on Microwave Theory and Techniques«, März 1955, S. 167.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

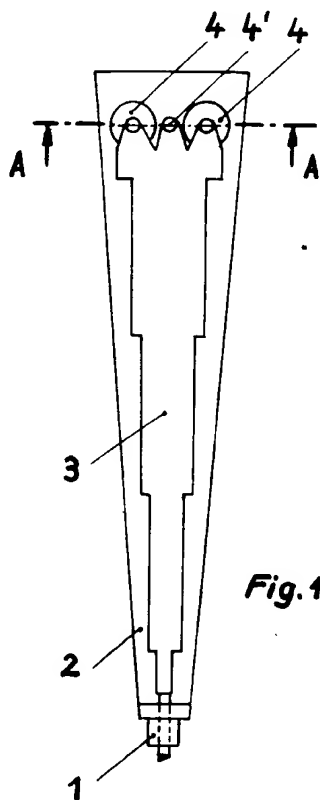
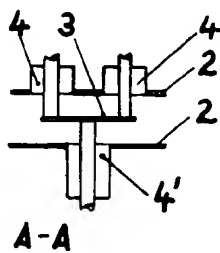


Fig. 1



A-A

Fig. 2

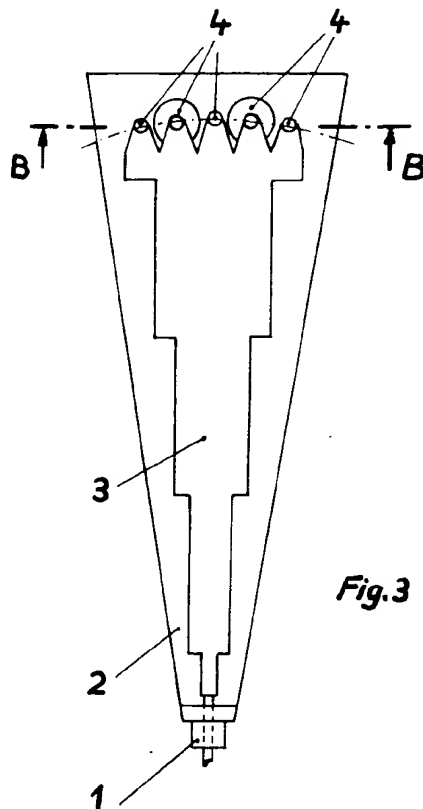
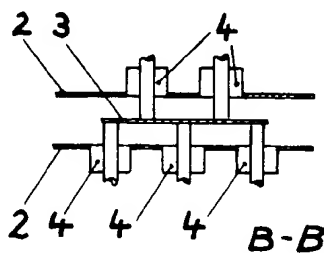


Fig. 3



B-B

Fig. 4

